

＜問題－Ⅳ－（２）：上水道及び工業用水道＞

1. **国内水道事業の経営状況に関する記述として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。**
 - a. 全国の水道事業数（地方公営企業法適用事業と非適用事業の合計）は過去 10 年間、ほぼ横ばいに推移している。
 - b. 法適用事業の経常収支は平成 22 年度末において約 9 割の水道事業で黒字（純利益を計上）である。
 - c. 平成 22 年度末の法適用事業の経常費用（総計）に占める割合が最も高いのは減価償却費である。
 - d. 法適用事業の水道事業債等の支払利息（総計）は平成 14 年度以降、年々減少している。

2. **水安全計画（Water Safety Plan ; WSP）に関する記述として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。**
 - a. 水安全計画とは、水道水の安全をより一層高めるため、事業者が自ら定める総合的な水質管理のための計画で、平成 20 年に厚生労働省よりガイドラインが公表された。
 - b. 水安全計画は、食品製造分野で確立されている HACCP（Hazard Analysis and Critical Control Point）の考え方を水道に適用したもので、2004 年の WHO（世界保健機構）飲料水水質ガイドライン第 3 版で提唱された。
 - c. 水安全計画では、水源から配水管までの全ての段階において、包括的な危害評価と危害管理を行う。
 - d. 水道水の品質管理システムには、水道 GLP（Good Laboratory Practice）があり、水道水の水質検査の信頼性確保に必要となる事項を定めたものである。

3. **水道の給水の形態に関する記述として、適切でないものを a～d のなかから選びなさい。**
 - a. 水道事業には、末端給水を行う水道と、末端給水を行う水道に水道水を供給する水道用水供給事業があり、末端給水を行う水道のなかに、一般の需要に応じて事業を行う「水道事業」と、特定の需要者専用の「専用水道」、「簡易専用水道」がある。
 - b. 応急給水とは、地震・濁水及び配水施設の事故などにより水道による給水ができなくなった場合に、飲料水を給水することであり、拠点給水、運搬給水及び仮設給水などの形態がある。
 - c. 直結給水とは、配水管の水圧で給水する直結直圧給水の略称である。
 - d. 受水槽式の給水方式は、給水管から水道水をいったん受水槽に受け、この受水槽から給水する方式である。

4. 浄水施設の事故対策に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 原水に起因する水質事故の対策としては、その原水を浄水処理し水質基準を満足する浄水能力を持つことが重要である。
- b. 事故、火災による停電の発生に備えて、最低限の電力を確保しておく必要がある。
- c. 浄水場で使用する薬品での漏洩事故に備えて、薬品の種類に応じた漏洩検知設備や除害設備、保安用具等を整備しておく。
- d. 浄水場は衛生上の安全性のほか、日常的な維持管理作業を行う上での安全の確実性を期す必要がある。

5. 貯水施設に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 水道用として事例のある原水貯水施設を形態から分類すると、ダム、湖沼、遊水池、河口堰、溜池、地下ダムなどがある。
- b. 水道以外の洪水調節、発電、灌漑、工業用水等の2種類以上の目的を持つ貯水施設は、多目的貯水施設（多目的ダム等）と言われ、建設費用は河川管理者の行う洪水調節機能にかかわる費用を除き、「分離費用身替り妥当支出法」を基準として参加する事業者の公平に割り当てられる。
- c. 計画取水量を取水するために必要な貯水容量の決定に使用する計画基準年は、原則として10箇年の第1位相当の渇水年とする。
- d. 貯水施設の計画にあたっては、流域の環境汚濁源などについて調査を行うとともに、水質の将来予測を行い、富栄養化の防止など水質保全対策についても講ずる必要がある。

6. 取水施設に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 施設規模決定に用いる計画取水量は、計画浄水量を基準とし、その他、浄水施設における作業用水や配水施設の損失水量を加えて決定する。
- b. 取水施設は、水源の種類にかかわらず年間を通して計画取水量を確実に取水できるものとし、水源が地表水の場合には、洪水時や渇水時にも安定的に取水できることが必要である。
- c. 新規に河川水の取水施設を建設する場合には、河川管理者から水利使用の許可（流水の占用、土地の占用、工作物の新築その他）を受けなければならない。
- d. 地下水取水施設は、一般に年数の経過とともにスクリーンなどの目詰まりにより揚水能力が低下するので、修復や更新が容易にできるよう施設構造上配慮する必要がある。

- 7. 水道水質基準に関する記述として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。**
- a. 水道法第4条の規定に基づく「水質基準に関する省令」で規定する「水質基準」は50項目である。
 - b. 「水質管理目標設定項目」は水道水中での検出の可能性があるなど、水質管理上留意すべき項目として設定されている。
 - c. 「要検討項目」は毒性評価が定まらないことや、浄水中の存在量が不明等の理由から水質基準項目、水質管理目標設定項目に分類できない項目として設定されている。
 - d. 水質基準は浄水処理水を対象とした最低限守るべき基準で、水道事業者の自己責任において、より安全で良質な水の供給を目指すべきである。
- 8. 浄水施設の施設能力に関する記述として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。**
- a. 浄水施設は計画浄水量を適正に処理できる能力とする。
 - b. 計画浄水量は、計画一日最大取水量のほかに作業用水などを見込んで決める。
 - c. 浄水施設は、改良、更新時においても計画浄水量を維持できることが望ましい。
 - d. 浄水施設は、災害時や機器の故障、事故等に際しても給水への対応を配慮し、複数系列で構成される場合はその1系列相当分（計画浄水量の25%程度を標準）の予備力を持つことが望ましい。
- 9. 混和池に関する記述として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。**
- a. 混和は、外部から与える機械的エネルギーによるか、水流自体のエネルギーによって、水流中に栓流を生じさせて行う。
 - b. 添加した凝集剤は直ちに急速な攪拌を与え、かつ均一に原水中に混和する必要がある。
 - c. 混和時間は、計画浄水量に対して1～5分間を標準とする。
 - d. 混和池内の水流が共回り運動を起こしたり、短絡流を生じたりしない構造とする。
- 10. フロック形成池の運転に関する記述として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。**
- a. 処理水量、薬品注入率を変更したときは、必ずフロック形成池内の状況を確認する。
 - b. フロック形成池が複数設置されている場合は、処理水量によって運転池数を変えることにより対処することもできる。
 - c. 滞留時間は計画浄水量の20～40分間を標準とする。
 - d. 攪拌強度は下流に行くに従って漸増させる。

11. 横流式薬品沈でん池に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 沈でん池水流の安定化には、池を細長くして流れに直線性を与えることが大切で、長さは幅の 3~8 倍程度とするのが良い。
- b. 沈でん池断面に均等に流入流出するよう流出入口及び中間部などに整流壁を設ける。整流壁の孔の総面積は、流水断面積の 6% を標準とする。
- c. 沈でん池高水位から天端までの余裕高は 30cm を標準とする。
- d. 池内の平均流速は、0.3m/min 以下を標準とする。

12. 急速ろ過池に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 一池の面積があまり大きいと、ろ過ならびに洗浄の平面的均一性を得ることが難しく、洗浄設備も大きくなることから、一池の面積は 150m² 程度が限度と考えられる。
- b. 急速ろ過池には、流入・流出流量の平衡、砂面上水深の確保、ろ過速度の急変回避のため、ろ過水流出側にバタフライ弁などの流量調節装置が必要である。
- c. クリプトスポリジウムにより水道原水が汚染される恐れのある場合は、急速ろ過池出口の水の濁度を常時把握し、ろ過水濁度を 0.1 度以下としなければならない。
- d. 急速ろ過池でのクリプトスポリジウム対策としては、ろ過水濁度の常時監視のほか、ろ過再開後一定時間の捨て水、ろ過開始時のろ過速度の漸増（スロースタータ方式）などがある。

13. 緩速ろ過池に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 緩速ろ過法では水中の懸濁物質や細菌だけではなく、ある限度以内ならアンモニア性窒素、臭気、鉄、マンガンなども除去できる。
- b. 緩速ろ過池では、規模が大きく砂層全体で懸濁質の抑止が行われるので、濁度の高い水や、プランクトン藻類の異常に多い水にも適する。
- c. 緩速ろ過池のろ過速度は 4~5m/d を標準とするが、原水水質が良好でろ過機能を維持できる場合は 8m/d を限度として速くできる。
- d. 緩速ろ過池のろ過砂かき取り後、生物膜が形成され、ろ過機能が発現するには、通水再開後夏季で 1 日、冬季で 7 日程度を要する。

14. 配水区域のブロック化に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 漏水箇所、漏水量の把握が容易となり、効率的な漏水調査が可能となる。
- b. 監視機器の設置が適正にでき、流量や水圧、水質等の把握が容易となり、維持管理が容易となる。
- c. 小規模水道や配水管網が複雑でない地域は、標高に応じた区域設定や部分的な増圧又は減圧区域を設定するよりも配水支管網ブロックに細分化する方が合理的なことが多い。
- d. 災害や事故が発生した場合に、被害影響の範囲を極限化でき、また早期復旧ができる。

15. 配水池に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 小規模水道では消火用水量の一般配水量に対する比率が大きいため、原則として消火用水量を別途加算して配水池の容量を決定する。
- b. 配水池は需要量に応じた配水を行うための浄水貯留池で、配水量の時間変動を調整する機能とともに、非常時にも一定の時間、所定の水量、水圧を維持できる機能を持つことが必要である。
- c. 配水池の有効容量は時間変動調整容量、非常時対応容量、消火用水量を考慮し、計画一日最大給水量の8時間分を標準とする。
- d. 集中豪雨時には、原水が異常な高濁度に達する可能性があるが、配水池の容量が十分あれば、原水濁度が低下するまでの間、一時的に取水を停止することができる。

16. 配水池の流出管の設置位置に関する記述として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 流出管の流出口中心高は、低水位から管径の2倍以上低い位置とする。
- b. 流出管の流出口中心高は、低水位から管径の1.5倍以上低い位置とする。
- c. 流出管の流出口中心高は、高水位から管径の2倍以上低い位置とする。
- d. 流出管の流出口中心高は、高水位から管径の1.5倍以上低い位置とする。

17. 管路の自然腐食及び電食に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. ミクロセル腐食は、金属管の表面上の微視的な局部電池作用によって生じ、一般土壌腐食やバクテリア腐食がある。
- b. 直流電気鉄道の電車電流の一部が地中を通り変電所に帰流する際に、地中に埋設された金属管を通り、これらの金属管に電流が流入する部分に電食が生じる。
- c. 管路の腐食は、自然腐食と電食に大別され、自然腐食はさらにミクロセル腐食とマクロセル腐食に区分される。
- d. 管が鉄筋コンクリート部を貫通して布設され鉄筋と接触する場合や異種金属（鋼管と黄銅バルブ等）を接続する場合はマクロな腐食電池が形成され、マクロセル腐食の原因となる。

18. 遮断用バルブに関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 遮断用バルブは管路の分岐点、交差部、水管橋・伏越部の両端、排水管の分岐部付近に設ける。
- b. 管径 350mm 以下の遮断用バルブは、必要に応じバイパス弁を設けるか又は副弁内蔵型のバルブを使用する。
- c. 遮断用バルブとは、弁体の全開、全閉により管路内水流の通水及び遮断を行うものであり、仕切弁やバタフライ弁が用いられている。
- d. 配水本管において、管路延長が長い場合は 1 ~ 3 km ごとに遮断用バルブを設置する。

19. 耐震設計に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 地震時保有水平耐力法は、静的解析法の一つで、構造物の塑性域の変形性能やエネルギー吸収を考慮して静的に部材の応答値を算定する方法。
- b. 応答変位法は、静的解析法の一つで、地震の影響による表層地盤のせん断変形を地中構造物に静的に作用させて、部材の応答値を算定する方法。
- c. プッシュオーバー解析法は、動的解析法の一つで、構造物に作用させる地震力又は変位を漸増させながら、構造物の非線形挙動を解析し、部材の応答値を算定する方法。
- d. 震度法は、静的解析法の一つで、地震の影響によって地盤または構造物に対する地震作用を設計震度を用いた静的な荷重に置き換えて、部材の応答値を算定する方法。

20. 消毒剤の注入制御に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 手動制御は、注入量計を見ながら人為的に調節弁を操作するもので、現地で直接行なうものと、中央管理室などで遠方操作による場合がある。
- b. 定値制御は、目標値を一定に保持する制御であり、設定された注入量になるよう調節弁を制御し、流量計で計測した測定値を流量調節計にフィードバックし、偏差に応じて制御する方法である。
- c. 流量比例制御は、あらかじめ設定した塩素注入率で注入量を制御するものである。
- d. フィードバック制御は、処理水量や塩素要求量が一定である場合に、残留塩素を目標値として制御する方法である。